

X-RAY CT SYSTEM

Patent Number: JP11244276
Publication date: 1999-09-14
Inventor(s): SAITO KEIZO
Applicant(s): HITACHI MEDICAL CORP
Requested Patent: ☐ JP11244276
Application Number: JP19980051938 19980304
Priority Number(s):
IPC Classification: A61B6/03
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate retake of a CT image by a data error, and reduce an unnecessary exposure to a subject by providing the system with a means to quantitatively measure the degradation of a light signal transmitting means.

SOLUTION: Degradation state detecting operation of An X-ray CT system outputs a degradation state detection starting signal from the operation part 19 of a console 17 when a power source 24 is closed or when a constant time passes. A main control device 11 receiving this puts a semiconductor laser of a light converting circuit 9 of a rotary disk 1 in an ON state by communicating to a rotary disk control device 5. The main control device 11 monitors output voltage of a front state amplifier of a stationary side receiving circuit 16 at this time by a threshold value circuit. When the output voltage of the receiving circuit 16 is satisfied in a threshold value or ore, ordinary measurement is started still in its state. When the output voltage is not satisfied in the threshold value or less, the circuit is changed to a preliminary optical communication circuit 25. Or a warning is displayed on the display part 20 of the console 17. Or the ordinary measurement is started after automatically making contact with a service clerk of a manufacture through INTERNET.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-244276

(43)公開日 平成11年(1999) 9月14日

(51)Int.Cl.⁹

A 6 1 B 6/03

識別記号

3 2 1

F I

A 6 1 B 6/03

3 2 1 A

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平10-51938

(22)出願日

平成10年(1998) 3月4日

(71)出願人 000153498

株式会社日立メディコ

東京都千代田区内神田 1丁目 1番14号

(72)発明者 斎藤 圭三

東京都千代田区内神田一丁目 1番14号 株

式会社日立メディコ内

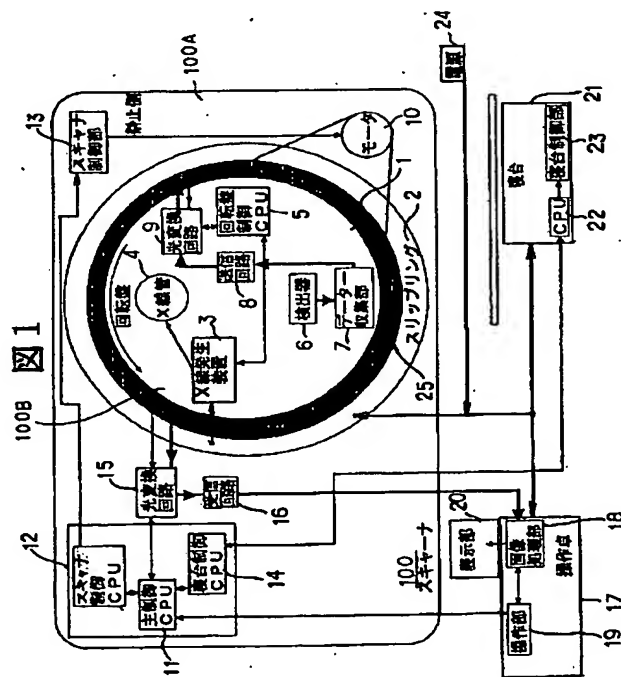
(74)代理人 弁理士 秋田 収喜

(54)【発明の名称】 X線CT装置

(57)【要約】

【課題】 回転機構と制止機構を有し、両者間の情報(信号)を光信号で伝送する光信号伝送手段を有するX線CT装置において、使用者及び使環境によらず的確なメンテナンスを行うための伝送経路の劣化度合いを知る基準を得る。

【解決手段】 回転機構と制止機構を有し、両者間の情報(信号)を光信号で伝送する光信号伝送手段を有するX線CT装置であって、前記光信号伝送手段の劣化を定量的に測定する手段を備えている。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回転する機構と静止している機構を有し、両者間の情報を光信号で伝送する光信号伝送手段を有する X 線 C T 装置であって、前記光信号伝送手段の劣化を定量的に測定する手段を備えたことを特徴とする X 線 C T 装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、X 線 C T 装置に関し、特に、回転する機構と静止している機構を有し、両者間の信号を光信号で伝送する光信号伝送手段を有する X 線 C T 装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の回転する機構と静止している機構を有し、両者間の情報（信号）を伝送する信号伝送手段を有する X 線 C T 装置は、回転系の機構と静止系の機構の信号伝送に物理的なリングとブラシ接触により信号を伝送する“スリップリング”と呼ばれる方式を用いている。これらの方式では、“バーストエラー”、“ビット落ち”等のデータ転送エラーが起きるため、転送データの送信エラーの回数をカウントし、エラーが増加したらメンテナンスする方式及び定期的にメンテナンスする方式の双方を用いることで致命的なデータエラーの発生を防止している。

【0003】また、一般の伝送系において、データの訂正はハミング符号、CRC 符号等の誤り訂正符号をデータに付加することにより、その発生を確認し正しいデータを再度送信したり、その発生を確認し正しいデータを再度送信したり、誤り訂正符号により受信側でデータ送信エラーを訂正する方式を用いている。また、予備の光通信路（チャンネル）を設け、エラー発生率低下を行っている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】前記従来の方式では、伝送中に発生するエラー訂正は、付加する誤り訂正符号によりある程度まで可能である。しかし、半導体レーザ、受光素子等の光部品の劣化、または伝送経路の汚れ等による伝送系の劣化は、伝送経路の清掃及び送受光素子の交換をしなければ回復せず、訂正不能なエラーが発生する可能性が高く、データの再送を行っても同様のエラーが発生する可能性が高い。

【0005】もし、伝送系が劣化した状態で使用し、送信データの一部でもエラーになると、画像が使用不能となり、再検査が必要となつて被検者に不必要な被ばくを強いることになるという問題があった。

【0006】本発明の目的は、回転する機構と静止している機構を有し、両者間の情報（信号）を光信号で伝送する光信号伝送手段を有する X 線 C T 装置において、使用者及び使用環境によらず的確なメンテナンスを行うための光信号伝送経路の劣化度合いを定量的に知ることが

2

可能な技術を提供することにある。

【0007】本発明の他の目的は、被検者への不必要な被ばくを軽減させることが可能な技術を提供することにある。本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面によって明らかになるであろう。

【0008】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記のとおりである。本発明は、回転する機構と静止している機構を有し、両者間の情報（信号）を光信号で伝送する光信号伝送手段を有する X 線 C T 装置であって、前記光信号伝送手段の劣化を定量的に測定する手段を備えている。

【0009】本発明は、回転する機構と静止している機構を有し、両者間の情報（信号）を光信号で伝送する光信号伝送手段を有する X 線 C T 装置であって、前記光信号伝送手段の劣化を定量的に測定する手段と、該測定値がしきい値（一定値）以下となると前記光信号伝送手段が劣化していると判断する手段を備えている。

【0010】本発明は、回転する機構と静止している機構を有し、両者間の情報（信号）を光信号で伝送する光信号伝送手段を有する X 線 C T 装置であって、前記光信号伝送手段の劣化を定量的に測定する手段と、該測定値が基準値（しきい値）以下になると前記光信号伝送手段が劣化していると判定する手段と、前記光信号伝送手段が劣化していると判定されると使用している光信号伝送路（チャンネル）から切り替えられる予備光信号伝送路（予備チャンネル）に切り替えられるとこれを報知する手段を備えている。

【0011】前記報知する手段は、測定値が基準値（しきい値）以下で満足していない場合は、予備の通信路に変更する手段、あるいは、表示装置に警告を表示する手段、あるいは、インターネットを経由して自動でメーカーのサービス係に連絡を行う手段である。

【0012】すなわち、本発明は、光信号伝送手段の劣化を定量的に測定する機構を組み込み、X 線 C T 装置の電源投入時に劣化の度合いが基準値（しきい値）をクリアしているかを測定する。もし、この基準値（しきい値）をクリアしていなければ、光信号伝送手段が劣化していると判断し、例えば、使用している光信号伝送路（チャンネル）から予備光信号伝送路（予備チャンネル）に切り替え、これをディスプレイに表示する等の措置を行い、ユーザからメンテナンス要求を受けるようにする。これにより、劣化している予備光信号伝送路（予備チャンネル）の使用を避け、円滑なメンテナンスを行い、被検者に無効な被ばくを強いることを避けることができる。

【0013】さらに詳しくは、電源投入時に一定時間半

3

導体レーザをオン（ON）状態にする。この受信側の前段増幅器の出力がノイズと区別可能な範囲内にあるか否かを決定するしきい値回路を通し、識別が可能か不可能かを中央処理装置（CPU）へ出力する。この出力に応じて、使用している光信号伝送路（チャンネル）から予備光信号伝送路（予備チャンネル）に切り替え、“メンテナンス要”の表示をLED点灯あるいはディスプレイに表示する等の処理を行うことが可能となる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明について、発明の実施の形態（実施例）とともに図面を参照して詳細に説明する。なお、本実施例を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

【0015】図1は本発明の実施例のX線CT装置の概略構成を示す模式的構成図であり、図2は図1の構成のうち本発明に係る部分の概略構成を示すブロック構成図である。図1及び図2において、1は回転盤、2はスリップリング、3はX線発生装置、4はX線管、5は回転盤制御装置（CPU：中央処理装置）、6はX線検出器、7はデータ収集部、8は送信回路、9は光変換回路、10は回転盤駆動用モータ、11は主制御装置（CPU）、12はスキャナ制御装置（CPU）、13はスキャナ制御部、14は寝台制御装置（CPU）、15は光変換回路、16は受信回路、17は操作卓、18は画像処理部（CPU）、19は操作部、20は操作卓の表示部、21は寝台、22は寝台内制御装置（CPU）、23は寝台制御部、24は電源、25は光通信路、100はスキャナ、100Aはスキャナの静止部（固定部）、100Bはスキャナの回転部（可動部）である。

【0016】本実施例のX線CT装置においては、図1及び図2に示すように、回転盤1は寝台23上の被検者の周りを回転盤駆動用モータ10により回転する構成になっている。前記回転盤1には対向してX線管4とX線検出器6が設けられている。回転盤1の回転制御は、静止部100A側に設けられているCPUからなるスキャナ制御装置12のスキャナ制御部13を介して、回転盤駆動用モータ10を制御することによって行われる。

【0017】前記X線管4はX線発生装置3に接続され、X線発生装置3の制御はCPUからなる回転盤制御装置5によって行われる。前記X線検出器6の出力データはデータ収集部7に送られ、回転部100B側の送信回路8を介して光変換回路9に送られ、光信号に変換され、光通信路25、スリップリング2を介して光変換回路15に送られる回路構成になっている。前記光変換回路9は回転盤制御装置5により制御される。

【0018】前記光通信路25は、光信号伝送路（チャンネル）が劣化していると判断された場合に使用される予備光信号伝送路（予備チャンネル）が多重化で設けら

4

れている。これにより、光信号伝送路（チャンネル）が劣化していると判断された場合に光信号伝送路（チャンネル）から前記予備光信号伝送路（予備チャンネル）に自動的に切り替えられるようになっている。

【0019】前記光変換回路15で受光されたデータは電気信号に変換され、受信回路16を介して操作卓17上のCPUからなる画像処理部18に送られる回路構成になっている。画像処理部18では前記受光されたデータに基づいてCT画像を再構成して表示部20の画面に表示される。

【0020】前記CPUからなる主制御装置11は、前記スキャナ制御装置12、寝台制御装置14、及び光変換回路15をそれぞれ制御する。すなわち、操作卓17の操作部19と主制御装置11との情報通信が行われるようになっている。通信情報としては、例えば、回転盤1の回転制御情報、X線放射制御情報、寝台制御情報等がある。前記CPUからなる寝台制御装置14は、寝台21の寝台内制御装置（CPU）22を介して寝台制御部23を制御する。

【0021】図3は本実施例の劣化状態検出回路の概略構成を示すブロック構成図である。図3において、301は回転盤制御装置5からの半導体レーザのオン・オフ制御信号、302はX線検出器6からの入力データ、303は半導体レーザ駆動回路、304は前記光変換回路9に設けられている半導体レーザ、305は前記回転盤1上に設けられた光ファイバー及びスリップリング2上に設けられた光部品からなる回転光伝送経路、306は通信線、307は光ファイバー、プリズム、ミラー、光導波路等の光部品を含む光伝送経路、308はフォトダイオード、フォトトランジスタ等からなる受光素子、309は前段増幅器、310はしきい値回路、311は光伝送経路307の劣化判別信号、312は増幅器、コンパレータ、ドライバー等からなる波形形成回路、313は出力データである。

【0022】前記光伝送経路37は、スリップリング2上に設けられる。前記受光素子308は図2の受信回路16に設けられ、前段増幅器309、しきい値回路310、及び波形形成回路312も受信回路16に設けられている。前記しきい値回路310としては、例えば、通常知られているシュミットトリガ回路、あるいは、アイパターン手法を用いる。

【0023】図4に前記前段増幅器309の出力電圧と光通信路25の使用年数との関係を示す。図4において、横軸は使用年数、縦軸は前段増幅器309の出力電圧（単位はボルト：V）、 V_0 は初期の前段増幅器309の出力電圧、 V_{th} はしきい値である。このしきい値 V_{th} は、例えば、初期の前段増幅器309の出力電圧 V_0 を1.43ボルトとすると、1.41ボルトとする。この場合、しきい値 V_{th} が1.41ボルトであるので、2年以上使用した光通信路25は劣化していると判定され、

5

“メンテナンス要”の表示がLED点灯あるいはディスプレイに表示される。

【0024】以下に本実施例のX線CT装置の動作について図1乃至図3を用いて簡単に説明する。

(通常の動作) 本実施例のX線CT装置の通常の動作は以下の①～⑦のとおりである。

① 操作者により打ち込まれた条件、例えば、走査回数、走査速度、X線管電流、X線管電圧等を通信により、主制御装置11に送る。

② 主制御装置11は①の条件をスキャナ制御装置12、寝台制御装置14、及び光変換回路15、光通信路25、及び光変換回路9を介して回転盤制御装置5に送る。

③ 各制御装置(CPU)は、①の条件により各部分を制御する。すなわち、

A: スキャナ制御装置12は、スキャナ制御部13を制御して、例えば、走査速度、スキャナ傾斜等の制御を行う。

B: 寝台制御装置14は、寝台21の内部に設けられている寝台内制御装置22と通信して、例えば、寝台制御部23の寝台上下動、前後動等の制御を行う。

C: 回転盤制御装置5は、X線発生装置3のCPUと通信してX線放射の制御を行う。

④ 照射されたX線は、X線検出器6により電気信号に変換され、データ収集部7によりデジタルデータに変換される。

⑤ データ収集部7で変換されたデータは、送信回路8→光変換回路9→光通信路25→光受信回路16を経て画像処理部18に送られる。

⑥ 前記画像処理部18では送られてきたデータをCT画像に再構成して表示部20の画面上に表示される。

⑦ 各制御装置(CPU)は、スキャナの各状態、例えば、計測中、準備中、緊急停止状態等を主制御装置11を介して操作卓17に伝達する。

【0025】(劣化状態検出動作) 本実施例のX線CT装置の劣化状態検出動作は以下の①～⑤のとおりである。

① 電源24を投入する時、あるいは一定時間になると、操作卓17の操作部19から劣化状態検出開始信号を出す。

② この劣化状態検出開始信号を受けた主制御装置11は、回転盤制御装置5に通信し、回転盤1の光変換回路9の半導体レーザ304(図3)をオン状態にする。

③ 主制御装置11は、この時の静止側の受信回路16の前段増幅器309の出力電圧をしきい値回路310(図3)で監視する。

④ 前記受信回路16の出力電圧がしきい値 V_{th} 以上で満足しているとき、そのまま、通常の計測に入る。しかし、しきい値 V_{th} 以下で満足していない場合は、予備の光通信路25に変更する。あるいは、操作卓17の表示

6

部20に警告を表示する。あるいは、インターネットを経由して自動でメーカーのサービス係に連絡を行う。

⑤ その後、通常の計測に入る。

【0026】以上の説明からわかるように、本実施例によれば、回転光伝送経路305の劣化度合いを、静止側の光変換回路15の出力をしきい値回路310で監視し、この光変換回路16の出力電圧がしきい値 V_{th} 以上で満足しているとき、そのまま、通常の計測に入り、しきい値 V_{th} 以下で満足していない場合は、予備の光通信路25に変更する。あるいは、表示部20に警告を表示する。あるいは、インターネットを経由して自動でサービスに連絡を行うようにしているので、従来の不明瞭であったメンテナンスの時期を、適切な時期に行うことができる。これにより、データエラーによるCT画像の取り直し等が無くなり、被検者への不必要な被ばくを軽減させることができる。

【0027】前記実施例では、本発明をX線CT装置に適用した例で説明したが、本発明は、回転機構と制止機構を有し、両者間の信号を光信号で伝送する光信号伝送手段を有する医用装置全般に適用できることは、前記実施例から容易に推測できるであろう。

【0028】以上、本発明者によってなされた発明を、前記発明の実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記発明の実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。

【0029】

【発明の効果】本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記の通りである。回転光伝送経路の劣化度合いを定量的に測定することにより、従来の不明瞭であったメンテナンスの時期を、適切な時期に行うことができる。これにより、データエラーによるCT画像の取り直し等が無くなり、被検者への不必要な被ばくを軽減させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のX線CT装置の概略構成を示す模式的構成図である。

【図2】図1に示す構成のうち特に本発明に係る部分の概略構成を示すブロック構成図である。

【図3】本実施例の劣化状態検出回路の概略構成を示すブロック構成図である。

【図4】本実施例の前段増幅器の出力と光通信路の使用年数との関係を示す図である

【符号の説明】

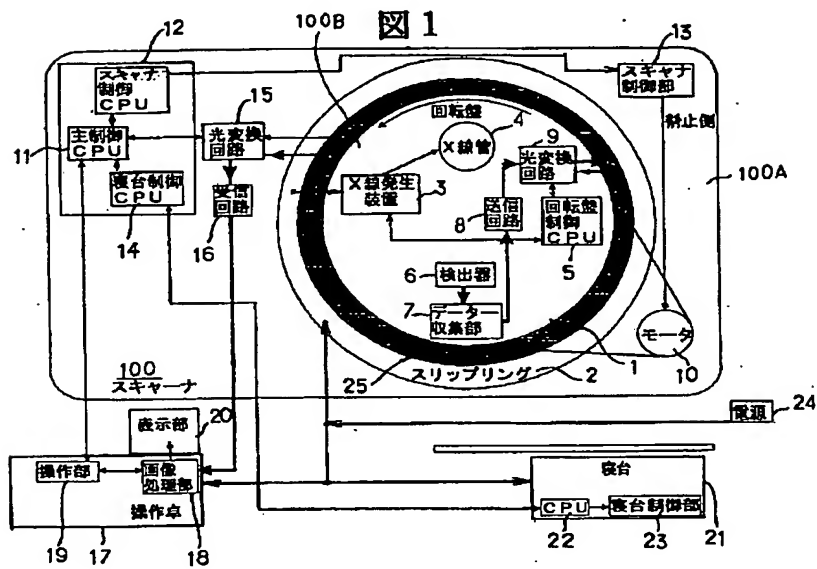
1…回転盤、2…スリップリング、3…X線発生装置、4…X線管、5…回転盤制御装置(CPU)、6…X線検出器、7…データ収集部、8…送信回路、9…光変換回路、10…回転盤駆動用モータ、11…主制御装置(CPU)、12…スキャナ制御装置(CPU)、13

7

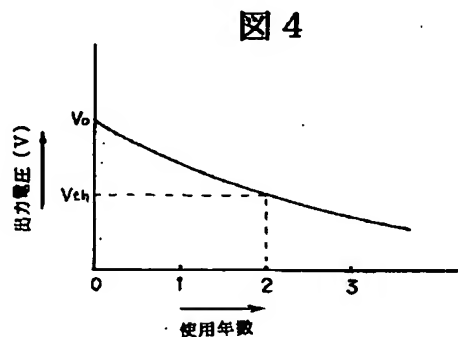
…スキャナ制御部、14…寝台制御装置(CPU)、15…光変換回路、16…受信回路、17…操作卓、18…画像処理部(CPU)、19…操作部、20…表示装置、21…寝台内制御装置(CPU)、22…寝台制御部、23…寝台、24…電源、25…光通信路、100…スキャナ部、301…半導体レーザーのオン・オフ制

*御信号、302…入力データ、303…半導体レーザー駆動回路、304…半導体レーザー、305…回転光伝送経路、306…通信線、307…光伝送経路、308…受光素子、309…前段増幅器、310…しきい値回路、311…劣化判別信号、312…波形形成回路、313…出力データ。

【図1】

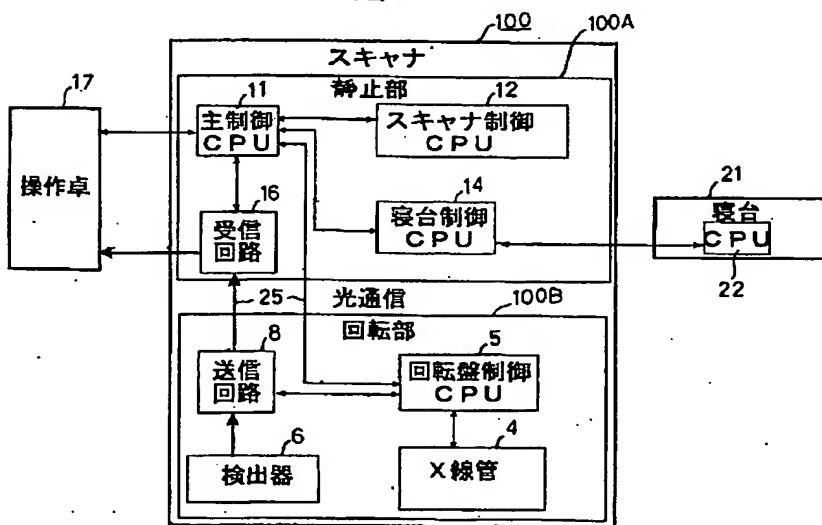


【図4】



【図2】

図2



【図 3】

図 3

